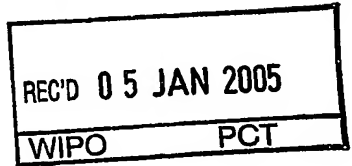


DE 04/2485

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 54 952.8

**Anmeldetag:** 25. November 2003

**Anmelder/Inhaber:** Bosch Rexroth AG, 70184 Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Antriebsvorrichtung

**IPC:** F 15 B 3/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. Dezember 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Faust

### Zusammenfassung

Offenbart ist eine Antriebsvorrichtung, insbesondere  
5 für Stanz- und Nibbelmaschinen, mit einem hydraulischen  
Kraftübersetzer und einem Spindelantrieb zum Antreiben  
des Kraftübersetzers, wobei eine Vorspanneinrichtung zum  
Vorspannen des Kraftübersetzers vorgesehen ist.

## Beschreibung

### Antriebsvorrichtung

5

Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige elektromechanisch-hydraulische Antriebs-  
10 vorrichtungen werden bei Arbeitsmaschinen eingesetzt, bei denen schnelle Stellbewegungen und hohe Kräfte zu realisieren sind. Bevorzugte Arbeitsmaschinen sind Stanzmaschinen, Nibbelmaschinen, Pressen und Kunststoffspritzgießmaschinen.

15

Eine Antriebsvorrichtung für Kunststoffspritzgießmaschinen ist in der DE 101 35 516 A1 der Anmelderin offenbart. Die Antriebsvorrichtung hat einen hydraulischen Kraftübersetzer, der über Druckleitungen  
20 mit einer hydraulischen Stelleinrichtung einer Formspannplatte verbunden ist. Der Kraftübersetzer hat eine primäre und eine sekundäre Kolben-Zylindereinheit mit einem kleinen Primärkolben und einem großen Sekundärkolben. Die beiden Kolben-Zylindereinheiten sind  
25 ineinander verschachtelt angeordnet, wobei der Primärkolben über einen elektrischen Spindeltrieb verfahren und somit die Formspannplatte verfahren werden kann. Zur Einstellung einer Nulllage der Antriebsvorrichtung, z.B. in Folge von Leckage, wird die  
30 Formspannplatte gegen einen mechanischen Anschlag in eine vollständig geöffnete Position gefahren. Anschließend wird über ein Ventil eine Druckmittelverbindung zwischen der Stelleinrichtung und dem Kraftübersetzer aufgesteuert und der Sekundärkolben in eine der  
35 geöffneten Position der Formspannplatte entsprechende Position verfahren. Nach der Justierung der Nulllage wird

das Ventil wieder in seine Sperrstellung gebracht und ein neuer Arbeitszyklus kann beginnen.

Nachteilig an dieser bekannten Lösung ist, daß die  
5 Einstellung der Nullage sehr zeitintensiv ist. Des Weiteren ist nachteilig, daß mit dem bekannten Kraftübersetzer keine hohe Dynamik der Antriebsvorrichtung, wie bei Stanz- oder Nibbelmaschinen gefordert, realisierbar ist.

1:0

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Antriebsvorrichtung schaffen, die die vorgenannten Nachteile beseitigt.

15 Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Antriebsvorrichtung mit den Merkmalen nach dem Patentanspruch 1.

Die erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung hat einen  
20 Kraftübersetzer und einen Spindelantrieb. Der Kraftübersetzer hat eine Primäreinheit und eine Sekundäreinheit mit jeweils einem Differentialkolben. Die Einheiten sind so angeordnet, daß die großen Wirkflächen der Kolben gemeinsam einen Zylinderraum und die kleinen  
25 Wirkflächen der Kolben je einen Ringraum begrenzen, wobei die Ringräume hydraulisch miteinander in Verbindung stehen. Der Primärkolben ist über den Spindelantrieb antreibbar. Der Sekundärkolben wirkt mittel- oder unmittelbar auf ein Werkstück. Erfindungsgemäß ist eine  
30 Vorspanneinrichtung zum Beaufschlagen des Zylinderraums mit einem Vorspanndruck vorgesehen.

Vorteilhaft an der erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung ist, daß sie eine hohe Dynamik hat,  
35 da durch die Vorspannung die in Kraftaufbaurichtung wirksame Druckdifferenz erhöht ist.

Die Vorspanneinrichtung ist über ein Vorspannventil zu- und abschaltbar. Sie kann eine Pumpe und/oder ein Hydrospeicher sein. Zum Speisen des Hydrospeichers ist  
5 eine Füllpumpe einsetzbar, die beispielsweise von der Sekundäreinheit angetrieben wird, so daß Druckmittel aus einem Tank nachgefördert und der Hydrospeicher aufgeladen werden kann. Vorteilhafterweise ist die Füllpumpe als Plungerpumpe mit einem Tauchkolben ausgeführt, wobei ein  
10 Druck am Sekundärkolben über eine Feder an dem Tauchkolben anliegt, so daß die Füllpumpe ab einem bestimmten Grenzdruck den Hydrospeicher nicht weiter auflädt. Als Druckmittel kann Wasser verwendet werden.

15 Der Ringraum der Primärkolbeneinheit und der Ringraum der Sekundärkolbeneinheit stehen über eine Druckleitung in hydraulischer Verbindung. In der Druckleitung ist gemäß einem Ausführungsbeispiel ein Justierventil zum Auf- und Zusteuern dieser hydraulischen Verbindung  
20 vorgesehen. Dieses Justierventil wird bei einer Nulllagenjustierung der Antriebsvorrichtung in Sperrstellung gebracht und der Sekundärkolben somit hydraulisch festgesetzt, während es sonst in Durchgangsstellung und der Sekundärkolben somit  
25 verfahrbar ist. Zur Bestimmung der richtig eingestellten Nulllage und zur Bestimmung, ob die Nulllage neu einzustellen ist, ist ein Weg- und/oder ein Druckmeßsystem vorgesehen, das den Abstand der beiden Differentialkolben zueinander und/oder den Druck,  
30 vorrangig im Zylinderraum, erfaßt.

Des Weiteren steht der Ringraum der Primärkolbeneinheit mit dem Zylinderraum in hydraulischer Verbindung. Diese Verbindung ist ebenfalls über ein  
35 Ventil, im Folgenden Verdrängerventil genannt, auf- und zusteuernbar. Somit kann Druckmittel von dem einen Raum in

den anderen Raum verdrängt und der Primärkolben bspw. bei stillstehendem Sekundärkolben in eine Nulllagenposition gefahren werden.

5        Zur Steigerung der Kraft, mit der der Sekundärkolben mittelbar oder unmittelbar ein Werkstück beaufschlägt, können mehrere Primäreinheiten synchron betrieben werden. Dabei kann jeweils ein Spindelantrieb einer Primäreinheit zugeordnet sein oder ein Spindelantrieb treibt über ein  
10        Getriebe mehrere Spindeln an. Grundsätzlich ist an mehreren, unabhängig voneinander anstehenden Primärkolben vorteilhaft, daß die einzelnen Eingriffspositionen der mit den Primärkolben verbundenen Spindeln/Spindelmuttern geändert werden kann und somit die Lebensdauer der  
15        Spindeln verlängerbar ist.

Um eine möglichst kompakte Bauform der Antriebsvorrichtung zu erhalten, kann das Zylindergehäuse der Primäreinheit von dem Zylindergehäuse der  
20        Sekundäreinheit umgriffen sein. Diese Bauform läßt sich noch kompakter ausführen, wenn die Primäreinheit zumindest mit einem Endabschnitt in den Sekundärkolben eintaucht.

25        Sonstige vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

Im Folgenden erfolgt eine ausführliche Erläuterung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung anhand  
30        schematischer Darstellungen. Es zeigen

Figur 1 eine erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung mit einem Hydrospeicher zur Vorspannung und

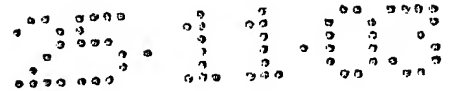
Figur 2 einen Kraftübersetzer mit einem in einer Sekundäreinheit aufgenommenen Primäreinheit.

35

Figur 1 zeigt eine bevorzugte erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung 2, insbesondere zum Antreiben von Stanz-, oder Nibbelmaschinen, mit einem Kraftübersetzer 4, einem Spindelantrieb 6 und einer Vorspanneinrichtung 8 zum Vorspannen des Kraftübersetzers 4.

Der Kraftübersetzer 4 hat eine Primäreinheit 10 und eine Sekundäreinheit 12. Beide Einheiten 10, 12 weisen jeweils einen in einem Zylindergehäuse 18, 20 aufgenommenen und als Differentialkolben ausgeführten Primär- bzw. Sekundärkolben 14, 16 auf. Die Kolben 14, 16 haben jeweils eine Kolbenstange 22, 24, die stirnseitig die Zylindergehäuse 18, 20 durchsetzen. An der Kolbenstange 22 der Primäreinheit 10 greift eine Spindel 26 an, die mit einer Spindelmutter 68 des Spindelantriebs 6 zum Antreiben des Kraftübersetzers 4 im Wirkeingriff steht. Die Kolbenstange 24 der Sekundäreinheit 12 ist bspw. mit einem zu bearbeitenden Werkstück (nicht dargestellt) mittel- oder unmittelbar in Anlage bringbar, so daß das Werkstück mit einer hohen Kraft beaufschlagt werden kann.

Zur Bestimmung eines Abstandes der beiden Kolben 14, 16 zueinander und/oder zur Messung eines Drucks im Zylinderraum 32 ist ein Weg- und/oder ein Druckmeßsystem (nicht dargestellt) vorgesehen. Mit Hilfe des gemessenen Abstandes und/oder Drucks kann eine Änderung der Relativlage der Kolben 14, 16 und/oder eine Änderung des Drucks im Zylinderraum 32 bestimmt werden, so daß ein eventuelles Auseinanderdriften der Kolben 14, 16 erfaßbar ist. Ein Auseinanderdriften der Kolben 14, 16 tritt z.B. in Folge von einer Leckage nach innen auf, bei der Druckmittel aus den mit einem höheren Druck beaufschlagten Ringräumen 38, 40 über die Kolben 14, 16 in den Zylinderraum 32 strömt. Des Weiteren läßt sich über den von dem Wegmeßsystem erfaßten Relativabstand der

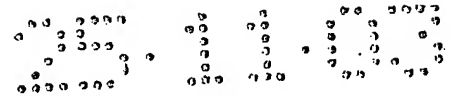


beiden Kolben 14, 16 einfach eine Nulllagenjustierung der Antriebsvorrichtung 2 durchführen. Eine ausführlichere Beschreibung der Justierung der Nulllage erfolgt bei der allgemeinen Funktionsbeschreibung des dargestellten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung 2.

Bei der Ausführungsform nach Figur 1 ist nur eine Primäreinheit 10 vorgesehen, jedoch können auch mehrere Primäreinheiten 10 auf einen Sekundärkolben 16 wirken. Sind mehrere Primäreinheiten 10 vorgesehen, so kann jedem der Primäreinheiten 10 ein eigener Spindelantrieb 6 zugeordnet sein. Eine andere Alternative sieht einen Spindelantrieb 6 für sämtliche Primäreinheiten 10 vor, der z.B. über ein Getriebe in Wirkverbindung mit den einzelnen Primärkolben 14 steht. An mehreren auf einen Sekundärkolben 16 wirkenden Primärkolben 14 ist vorteilhaft, daß die Eingriffsposition der einzelnen Spindeln 26 mit den Spindelmuttern 68 der Spindelantriebe 6 geändert werden kann. D.h. bspw., daß der Abstand des Primärkolbens 14 durch Verfahren des Spindelantriebs 6 zum Sekundärkolben 16 verringert wird, während der Abstand eines zweiten Primärkolbens entsprechend vergrößert wird, so daß wechselnde Spindelabschnitte im Eingriff sind bzw. unter Belastung stehen und eine gleichmäßigere Abnutzung des Spindelgewindes 26 erfolgen kann.

Die Kolben 14, 16 haben jeweils eine große und eine kleine Wirkfläche 28, 30, 34, 36. Die großen Wirkflächen 28, 30 begrenzen einen Zylinderraum 32 und die kleinen Wirkflächen 34, 36 begrenzen je einen Ringraum 38, 40. Von den kleinen Wirkflächen 34, 36 erstrecken sich die Kolbenstangen 22, 24, so daß die kleinen Wirkflächen 34, 36 um die Querschnittsfläche der jeweiligen Kolbenstange 22, 24 gegenüber den großen Wirkflächen verkleinert sind.






Die Ringräume 38, 40 stehen über eine Druckleitung 42 miteinander in hydraulischer Verbindung, wobei zur Unterbrechung dieser Verbindung ein Justierventil 44 mit einer Durchgangs- und einer Sperrstellung in der Druckleitung 42 angeordnet ist.

Der Zylinderraum 32 steht über eine Zylinderleitung 46 mit dem Ringraum 38 der Primäreinheit 10 in hydraulischer Verbindung. Zum Zu- und Aufsteuern dieser Verbindung ist auch in dieser Zylinderleitung 46 ein Vorspannventil 48 mit einer Durchgangs- und einer Sperrstellung vorgesehen.

Die Vorspanneinrichtung 8 des Kraftübersetzers 4 ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein Hydrospeicher 50. Dieser steht über eine Speicherleitung 52 mit dem Zylinderraum 32 in hydraulischer Verbindung, wobei zur Herstellung bzw. Unterbrechung dieser hydraulischen Verbindung ein Vorspannventil 54 mit einer Durchgangs- und einer Sperrstellung in der Speicherleitung 52 vorgesehen ist.

Zum Ausgleich einer Leckage nach außen, die sich dort einstellt, wo die Kolbenstange 22, 24 die Zylindergehäuse 18, 20 durchsetzen, ist eine Füllpumpe 56 vorgesehen, die Druckmittel über eine Tankleitung 62, die in die Speicherleitung 52 mündet, aus einem Tank T in das hydraulische System fördert und somit den Hydrospeicher 50 lädt. Die Füllpumpe 56 ist vorzugsweise als Plungerpumpe mit einem Tauchkolben 58 ausgebildet, wobei sie mit dem Sekundärkolben 16 mechanisch oder hydraulisch in Wirkverbindung steht und in Abhängigkeit von dessen Hub angetrieben wird und Druckmittel in das hydraulische System fördert. Die Bewegung des Sekundärkolbens 16 wird über eine Feder 60 auf den Tauchkolben 58 übertragen.



28, 30 des Primärkolbens 14 und des Sekundärkolbens 16 anliegt. Da der Primärkolben 14 jedoch über den Wirkeingriff der Spindel 26 mit der Spindelmutter 68 des Spindelantriebs 6 in seiner Lage fixiert ist und somit  
5 auch das Volumen des Ringraums 38 nicht vergrößert werden kann, kann der Sekundärkolben 16 nicht aus seiner momentanen Position bewegt werden. Folglich baut sich über den Hydrospeicher 50 ein Vorspanndruck im Zylinderraum 32 auf. Sobald der entsprechende  
10 Vorspanndruck im Zylinderraum 32 herrscht, wird das Vorspannventil 54 geschlossen und der Hydrospeicher 50 gegenüber dem Zylinderraum 32 abgesperrt.

Beim Zustellen nach dem Vorspannen wird der  
15 Sekundärkolben 16 mittel- oder unmittelbar in Anlage mit einem zu bearbeitenden Werkstück gebracht. Das Verdrängerventil 48 und das Vorspannventil 54 sind geschlossen und das Justierventil 44 ist geöffnet. Der Spindelantrieb 6 wird angesteuert und die Spindel 26  
20 führt eine Drehbewegung aus, so daß der Primärkolben 14 einfährt. Der Sekundärkolben 16 fährt entsprechend dem Primärkolben 14 aus und Druckmittel wird aus dem Ringraum 40 der Sekundäreinheit 12 in den Ringraum 38 der Primäreinheit 10 über die Druckleitung 42 verdrängt. Die  
25 Volumenverhältnisse der Ringräume 38, 40 sind so gewählt, daß die Volumenvergrößerung des Ringraums 38 der Primäreinheit 10 der Volumenverkleinerung des Ringraums 40 der Sekundäreinheit 12 entspricht - der Sekundärkolben 16 senkt sich in Richtung auf das Werkstück ab.

30

Beim Stanzen bleiben das Verdrängerventil 48 und das Vorspannventil 54 geschlossen und das Justierventil 44 bleibt geöffnet. Der Spindelantrieb 6 ist angesteuert und die Spindel 26 führt eine Drehbewegung aus, die den  
35 Primärkolben 14 weiter einfährt. Da der Sekundärkolben 16 jedoch beim Zustellen mittel- oder unmittelbar in Anlage

15

30

Je nach Relativposition der beiden Kolben 14, 16 und/oder dem im Zylinderraum 32 herrschenden Druck ist nach einigen Arbeitszyklen eine Justierung der Nulllage der Antriebsvorrichtung 2 vorzunehmen. Dabei werden die  
5 Kolben 14, 16 wieder in ihre definierte relative Lage zueinander gebracht. Die Veränderung der Relativlage der beiden Kolben 14, 16 zueinander und/oder des Drucks im Zylinderraum 32 stellt sich vorrangig wegen Leckagen ein.

10 Leckagen können aufgrund von einer inneren und einer äußeren Leckage auftreten. Bei einer inneren Leckage dringt Druckmittel aus den Ringräumen 38, 40 über die Kolben 14, 16 in den Zylinderraum 32 ein. Bei einer  
15 äußeren Leckage dringt Druckmittel im Bereich der Kolbenstangen 22, 24 aus den Ringräumen 38, 40 in die Außenumgebung 84 nach außen aus.

Die innerer Leckage bzw. Leckage nach innen beruht im wesentlichen auf dem im Mittel höheren Druck in den  
20 Ringräumen 38, 40 im Vergleich zum Zylinderraum 32. Die Leckage nach innen bewirkt wegen des aus dem Ringräumen 38, 40 austretenden Druckmittels eine Verkleinerung des Ringraums 40 und eine Vergrößerung des Zylinderraums 32 und somit ein Absinken des Sekundärkolbens 16.  
25 Desweiteren sinkt der Druck im Zylinderraum 32 ab. Aufgrund der erfindungsgemäßen Vorspannung ist der Druck im Zylinderraum 32 jedoch auf ein derart hohes Niveau angehoben, daß sich kein Unterdruck im Zylinderraum 32 ausbilden kann.

30

Durch die Abgabe des Druckmittels bei der Leckage nach außen an die Außenumgebung 84 wird dem gesamten hydraulischen System Druckmittel entzogen, aufgrund dessen der Druck im System abfällt. Bis zu einer  
35 bestimmten Druckmittelmenge kann dieser Druckmittelverlust durch den Hydrospeicher 50

ausgeglichen werden. Um die Druck jedoch langfristig auf einem konstanten Niveau zu halten, kann über die Füllpumpe 56 bei einem Hub des Sekundärkolbens 16 Druckmittel aus einem Tank T in das hydraulische System nachgefördert und der Hydrospeicher 50 aufgeladen werden.

Zur Justierung der Nulllage nach einem Auseinanderdriften sind das Justierventil 44 und das Vorspannventil 54 in Sperrstellung und das Verdrängerventil 48 ist geöffnet. Durch die Sperrstellung des Justierventils 44 sind die Ringräume 38, 40 voneinander getrennt, so daß kein Druckmittel aus dem Ringraum 40 der Sekundäreinheit 12 in den Ringraum 38 der Primäreinheit 10 strömen kann. Der Sekundärkolben 16 ist hydraulisch in seiner Lage festgesetzt. Über das Wegmeßsystem wird der momentane Abstand der beiden Kolben 14, 16 zueinander erfaßt und der Spindelantrieb wird derart angesteuert, daß der vorbestimmte Relativabstand zwischen den Kolben 14, 16 eingestellt ist. Aufgrund des geöffneten Verdrängerventils 48 ist die Druckmittelverbindung zwischen dem Ringraum 38 der Primäreinheit 10 und dem Zylinderraum 32 hergestellt, so daß beim Verfahren des Primärkolben 14 in Richtung des Sekundärkolbens 16 zur Abstandsverringerung Druckmittel aus dem Zylinderraum 32 in den Ringraum 38 verdrängt werden kann. Ein zeitintensives Ausfahren des Sekundärkolbens 16 in eine geöffnete Position zur Nulllageneinstellung ist im Gegensatz zu bekannten Lösungen erfindungsgemäß somit nicht mehr notwendig. Die erfindungsgemäße Nulllagenjustierung kann quasi jederzeit schnell und einfach durchgeführt werden. Sobald der Sollabstand zwischen den beiden Kolben 14, 16 wieder eingestellt ist, befindet sich die Antriebsvorrichtung 2 in ihrer definierten Nulllage bzw. Grundstellung, so daß gegebenenfalls nach einer nochmaligen Vorspannung des Systems neue Arbeitszyklen beginnen können. Eine

derartige schnelle Nulllagenjustierung ist ebenso mit dem Druckmeßsystem durchführbar. In diesem Fall wird der Druck im Zylinderraum 32 gemessen und mit einem Solldruck verglichen.

5

Figur 2 zeigt einen Kraftübersetzer 4 mit einer von einer Sekundäreinheit 12 umgriffenen Primäreinheit 10. Eine derartige Bauweise zeichnet sich aufgrund der reduzierten Axiallänge des Kraftübersetzers 4 durch eine große Kompaktheit aus.

10

Der Sekundärkolben 16 hat eine Ausnehmung 70, die in dem Bereich der großen Wirkfläche 30 eingebracht ist und sich bei dieser Ausführungsform in seine Kolbenstange 24, d.h. in den Endabschnitt mit geringem Außendurchmesser, erstreckt. In die Ausnehmung 70 taucht die Primäreinheit 10 mit einem Endabschnitt 72 ihres Zylindergehäuses 18 ein. Mit einem zweiten Endabschnitt 88 ihres Zylindergehäuses 18 ist die Primäreinheit 10 am Boden 86 des Zylindergehäuses 20 der Sekundäreinheit 12 befestigt. Das Zylindergehäuse 18 der Primäreinheit 10 ist vom Innumfang 74 und vom Boden 76 der Ausnehmung 70 beabstandet, so daß über einen Ringspalt 82 eine hydraulische Verbindung zwischen einem Zylinderraum 78 der Primäreinheit 10 und einem Zylinderraum 80 der Sekundäreinheit hergestellt ist und somit die großen Wirkflächen 28, 30 der beiden Kolben 14, 16 mit dem gleichen Druck beaufschlagt sind. Die beiden Zylinderräume 78, 80 entsprechen dem Zylinderraum 32 der vorherigen Ausführungsform gemäß Figur 1. Die Ringräume 38, 40 der Primär- und der Sekundäreinheit 10, 12 werden axial von den kleinen Wirkflächen 34, 36 begrenzt und stehen über eine Druckleitung 42 in hydraulischer Verbindung miteinander. Entsprechend der vorbeschriebenen Ausführungsform gemäß Figur 1 ist in dieser Druckleitung 42 ein Ventil (nicht dargestellt) zum Auf- und Zusteuern

25

30

35

dieser Druckmittelverbindung zwischen den Ringräumen 38, 40 angeordnet.

Die Funktionsweise entspricht der der  
5 vorbeschriebenen Ausführungsform gemäß Figur 1, so daß auf eine erneute Erläuterung verzichtet wird.

10 Offenbart ist eine Antriebsvorrichtung, insbesondere für Stanz- und Nibbelmaschinen, mit einem hydraulischen Kraftübersetzer und einem Spindelantrieb zum Antreiben des Kraftübersetzers, wobei eine Vorspanneinrichtung zum Vorspannen des Kraftübersetzers vorgesehen ist.



Bezugszeichenliste

2	Antriebsvorrichtung
4	Kraftübersetzer
6	Spindelantrieb
8	Einrichtung zum Vorspannen
10	Primäreinheit
12	Sekundäreinheit
14	Primärkolben
16	Sekundärkolben
18	Zylindergehäuse
20	Zylindergehäuse
22	Kolbenstange
24	Kolbenstange
26	Spindel
28	große Wirkfläche
30	große Wirkfläche
32	Zylinderraum
34	kleine Wirkfläche
36	kleine Wirkfläche
38	Ringraum
40	Ringraum
42	Druckleitung
44	Justierventil
46	Zylinderleitung
48	Verdrängerventil
50	Hydrospeicher
52	Speicherleitung
54	Vorspannventil
56	Füllpumpe
58	Tauchkolben
60	Feder
62	Tankleitung
64	Rückschlagventil

66	Rückschlagventil
68	Spindelmutter
70	Ausnehmung
72	Endabschnitt
74	Innenumfang
76	Boden
78	Zylinderraum
80	Zylinderraum
82	Ringspalt
84	Außenumgebung
86	Boden
88	Endabschnitt

### Ansprüche

1. Antriebsvorrichtung, insbesondere für eine Stanz- und  
5 Nibbelmaschine, mit einem hydraulischen  
Kraftübersetzer (4), der eine Primäreinheit (10) und  
eine Sekundäreinheit (12) hat, die mit  
Differentialkolben (14, 16) ausgeführt sind, deren  
10 großen Wirkflächen (28, 30) gemeinsam einen  
Zylinderraum (32) und deren kleinen Wirkflächen (34,  
36) je einen Ringraum (38, 40) begrenzen, wobei die  
Ringräume (38, 40) hydraulisch verbunden sind, und  
mit einem Spindelantrieb (6) zum Antreiben des  
15 Primärkolbens, wobei der Sekundärkolben (16)  
mittelbar oder unmittelbar auf ein zu  
beaufschlagendes Werkstück wirkt, gekennzeichnet  
durch eine Vorspanneinrichtung (8) zum Beaufschlagen  
des Zylinderraums (32) mit einem Vorspanndruck.
- 20 2. Antriebsvorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Vorspanneinrichtung (8) über  
ein Vorspannventil (54) zu- und abschaltbar ist.
- 25 3. Antriebsvorrichtung nach Patentanspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Ringräume (38,  
40) über eine Druckleitung (42) hydraulisch  
miteinander in Verbindung stehen, wobei in der  
Druckleitung ein Justierventil (44) zum Auf- und  
30 Zusteuern dieser hydraulischen Verbindung angeordnet  
ist.
4. Antriebsvorrichtung nach einem der Patentansprüche 1  
bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein Weg- und/oder  
Druckmeßsystem zum Erfassen einer Relativlage des  
35 Primär- und des Sekundärkolbens (14, 16) zueinander

5. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinderraum (32) mit dem Ringraum (38) der Primäreinheit (10) hydraulisch verbunden ist, wobei zum Auf- und Zusteuern dieser hydraulischen Verbindung ein Verdrängerventil (48) vorgesehen ist.

6. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspanneinrichtung (8) ein Hydrospeicher (50) oder eine Pumpe ist.

7. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Füllpumpe (56) zum Speisen des Hydrospeichers (50) vorgesehen ist, die vom Sekundärkolben (16) antreibbar ist.

8. Antriebsvorrichtung nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Druck am Sekundärkolben (16) über eine Feder auf einen Tauchkolben (58) der Füllpumpe (56) wirkt.

9. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Spindeln (26) parallel geschaltet sind.

10. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Zylindergehäuse (18) der Primäreinheit (10) vom Zylindergehäuse (20) der Sekundäreinheit (12) umgriffen ist.

11. Antriebsvorrichtung nach Patentanspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Endabschnitt (72) des Zylindergehäuses (18) der Primäreinheit (10) in eine Ausnehmung (70) des Sekundärkolbens (16) eintaucht.

5

12. Antriebsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckmittel Wasser ist.

Patented 1993

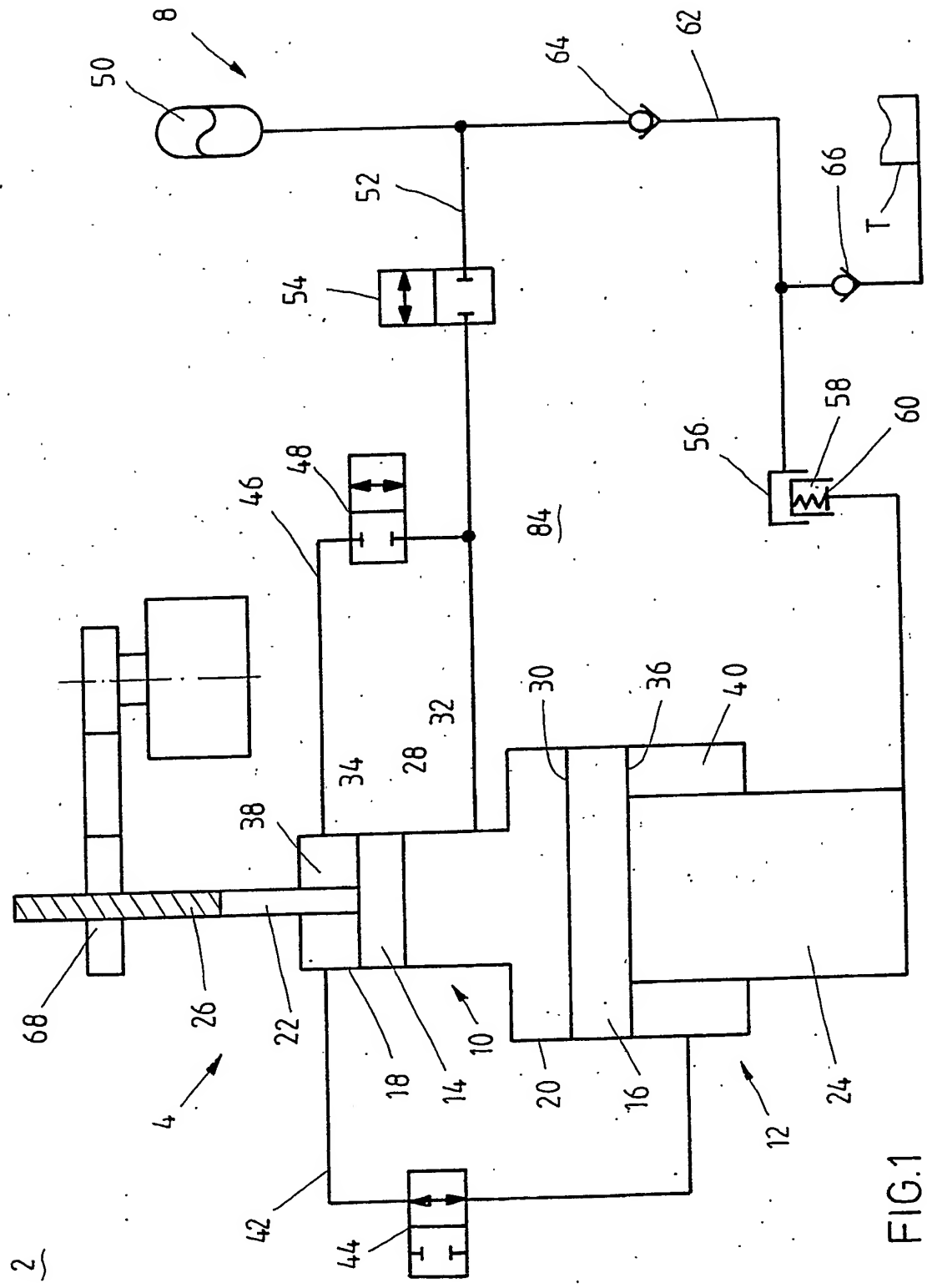


FIG.1

4

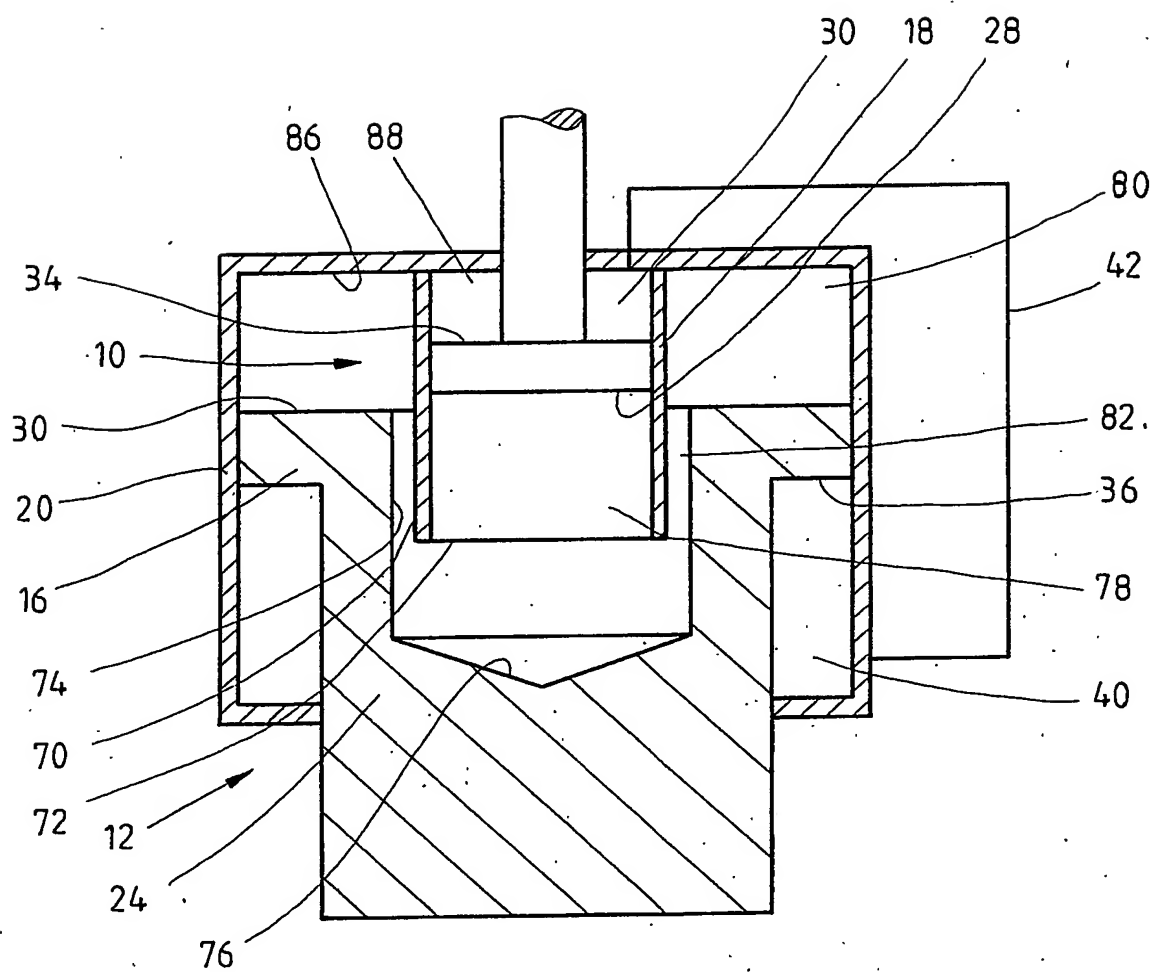


FIG.2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**